

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/000743 .

International filing date: 26 January 2005 (26.01.2005) .

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 009 451.9  
Filing date: 24 February 2004 (24.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 April 2005 (15.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

23. 03. 2005



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 10 2004 009 451.9  
**Anmeldetag:** 24. Februar 2004  
**Anmelder/Inhaber:** SchmitterSysCo GmbH,  
48317 Drensteinfurt/DE  
**Bezeichnung:** Kombiniertes Führungs-/Druckstück  
**IPC:** B 62 D 3/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. März 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

Wallner

## Kombiniertes Führungs-/Druckstück

### 1. Technisches Gebiet

5 Die Erfindung betrifft ein Lagermodul für ein Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe mit Zahnstange und damit in Eingriff stehendem Antriebsritzel. Das Lagermodul weist wenigstens einen Druckring mit einer Aufnahmebohrung auf, deren  
10 Bohrungswandung einen Führungsdurchgang zur axialen Führung der Zahnstange umgibt. Von der Bohrungswandung ausgehend sind radiale Kräfte zum Druck der im Führungsdurchgang aufgenommenen Zahnstange auf das darin eingreifende Antriebsritzel erzeugbar. Ferner betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug-Lenkgetriebe mit einem derartigen Lagermodul, dessen  
15 Führungsdurchgang die mit dem Antriebsritzel in Eingriff stehende Zahnstange innerhalb eines Getriebe-Gehäuses umfaßt.

### 2. Stand der Technik

20 Bei einem bekannten Lenkgetriebe mit exzentrischer Zahnstangen-Lagerung (DE-OS 2 409 938) gleitet die Zahnstange in einem Lagerring mit exzentrischer Bohrung. Das resultierende Keillager ist drehbar im Gehäuse montiert. Bei richtiger Drehstellung liegt der exzentrische Abschnitt der Bohrung gegen die Zahnstange und zwar auf der den Zähnen gegenüberliegenden Seite an. Ferner wird vorgeschlagen, das exzentrische Lager durch eine Feder in seine  
25 exzentrische Schubstellung gegen die Zahnstange 15 vorzuspannen, wobei die Feder in Umfangsrichtung vorgespannt ist und wirkt. Die Feder übt so quer zur radialen Richtung eine das Lager drehende Kraft aus, so dass die exzentrische Bohrung mit keilartiger Verengung gleitend gegen die Zahnstange auf deren den Zähnen gegenüberliegender Seite anliegt. Durch die Drehkraft soll eine dauernde  
30 Verschleißaufholung geschaffen werden.

35 Zur Vermeidung der Nachteile, die mit dieser vorbekannten, exzentrischen Lenkgetriebe-Lagerung verbunden sind, wird in DE 100 04 710 A1 vorgeschlagen, das Zahnstangen-Lager aus mindestens einem ringförmigen Element und mindestens einer exzentrischen Lagerschale zu bilden. Dabei ist die exzentrische Lagerschale aus zwei Teilen zusammengesetzt, wovon zumindest ein Teil eine Elastomerschicht bzw. ein Federelement aufweist. Ferner soll die exzentrische Lagerschale gleichzeitig einen mechanischen Anschlag zur Begrenzung des der Montage dienenden Einschubs in das Getriebehäuser bilden. Die exzentrische  
40 Lagerschale ist an eine Gehäuseinnenwandung angelegt, welche den Zahnstangendurchgang mit seiner Mittelachse konzentrisch bzw. symmetrisch umgibt.

45 Bei der aus DE 199 47 510 A1 bekannten Zahnstangenlenkung wird als Endanschlag eine hülsenförmige Kolbenstangenführung aus Kunststoff eingesetzt, um ein besseres Geräuschverhalten zu erzielen. Die dem Getriebe-Gehäuseende zugewandte Stirnseite der Kolbenstangenführung bildet dabei den Endanschlag für einen Anschlagring eines benachbarten Spurstangengelenks. Folglich ergibt die Anschlagfläche in Kombination mit dem Anschlagring die

Wegbegrenzung für den Hub des Lenkgetriebes und des damit verbundenen Radeinschlagewinkels. Weitere, von der Zahnstange durchsetzte Anschlagmittel im Zusammenhang mit Lenkgetrieben sind aus DE 100 45 820 A1 bekannt.

### 3. Problem der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine robuste, gegenüber externen Stößen unempfindliche Zahnstangen-Lagerung und -Führung für Lenkgetriebe zu schaffen, welche sich durch eine vereinfachte Montage ohne die Notwendigkeit zusätzlicher, manueller Einstellungen auszeichnet.

### 4. Montage- und Funktionsbeschreibung

Das kombinierte Führungs-/Druckstück besteht aus

Außenring 1  
Führungsbuchse 2 (Kunststoff-Spritzgießteil)  
Druckkeile 3 (Kunststoff-Spritzgießteil)  
Druckring 4  
spez. Federring 5  
Einstellring 6  
Anschlagring 7

Nach Montage der Teile 1-6 wird Teil 7 mit Teil 1 CD-verschweißt, so dass der Bausatz eine verschlossene Einheit bildet.

Diese Einheit 1-7 wird in das Gehäuse 8 eingepresst. Die richtige Lage wird dabei durch die Orientierungsnut 9 bestimmt. Nach dem Einpressen besteht die Option einer Absicherung durch Sickeneinformung 10. Danach kann die Montage von Zahnstange 11 und Ritzel 12 stattfinden.

Die Feineinstellung des Zahnstangenspieles erfolgt mittels Sonderwerkzeug 13 zur Drehung des Einstellrings 6.

Es kann z. B. ein Zahnstangenspiel von 0,05 mm eingestellt werden, welches unter einer Federlast von z.B. 200-300 N steht. Um diese Einstellung abzusichern, wird mittels Sonderwerkzeug 14 das Gewinde am Außenring 1 an z. B. 4 Punkten verstemmt.

### 5. Gesprächsprotokoll über die Besprechung vom 08.01.2004

Teilnehmer: Herr Günther (S)/Herr Zeitler (Z)/PA G. Götz (G)

S: Das ist ein Kunststoffspritzgießteil.

G: Da haben Sie gemäß Zeichnungen eine Teileliste anscheinend.

S: Ja. Dann Druckkeile, zwei Druckkeile, das sind ja auch Kunststoffspritzgießteile, einen Druckring (die Nummer 4) und einen

Spezial-Federring 5. Das ist ein Federring, so muss man sich vorstellen, dass er eine abgestimmte Materialstärke aus Federstahl hat.

5 S: Das kann eine Materialdicke sein von 0,2 oder 0,3. Das muss man erarbeiten und dann hat der am Umfang Wellen, ist gewölbt. Und wenn ich den zusammendrücke, wenn ich den platt drücken will, brauche ich eine bestimmte Kraft und diese Kraft ist dann ein Maß für über die Keilübersetzung für den Andruck Zahnstange gegen Ritzel. Dann habe ich einen Stellring oder einen Gewindeeinstellring (die Nummer 6), Einstellring  
10 und ich habe einen Anschlagring (Nummer 7). Diese Teile werden jetzt alle so montiert, wie sie hier in der Reihe aufgezeichnet sind. Nach der Montage der Teile 1-6 wird Teil 7 und Teil 1 CD-verschweißt, also restverschweißt oder kondensatorladungsverschweißt, so dass der Bausatz eine verschlossene Einheit bildet.

15 G: Teil 7 und Teil 1, ah, ja. Die sind versteckt, mittendrin.

S: Das andere steckt mittendrin. Dies kann man jetzt in der Gesamtansicht sehen.

20 Z: Könnte man auch verschraubbar machen.

S: Es ist kein Teil exzentrisch angelegt hierbei. Kein Teil.

25 Z: Nein, ich habe ja nicht gesagt, dass es exzentrisch angelegt ist, sondern der Keil sorgt dafür, dass vom Prinzip her die Zahnstange exzentrisch drinsitzt wieder. Und so der Anpreßdruck entsteht.

30 S: Es wird die Zahnstange gegen das Ritzel gedrückt, aber nicht über ein exzentrisches Bauteil, sondern über den Keiltrieb hier.

S: Die Zielsetzung ist die, dass das Lagerbauteil oder Druckstück, kann man auch sagen oder kombiniertes Druckstück ...

35 G: Wir haben es in der Patentanmeldung Lagermodul genannt.

S: Ok. Auch ok. Das heißt, das kann eingepresst werden bei SchmitterSysco. Das hat mit der Endmontage des Kunden soweit nichts zu tun, dass es dort gemacht werden muss. Es kann bei SchmitterSysco als zusätzlicher Wert  
40 fertig gemacht werden. Dann kann der Kunde einstellen und zwar einstellen in der Art, wie er es vorher auch gewohnt war. Dieses hier stellt er ja von der Seite ein, während er dieses hier von der Stirnseite einstellt.

45 G: Also der konventionelle vorbekannte Weg ist, Einstellen radial, von radialer Seite.

S: Ja.

50 G: Und Sie mit Ihrer neuen Erfindung, das geht darauf hinaus, ist von der axialen Stirnseite her einzustellen.

- S: Jawohl. Von der axialen Stirnseite einzustellen.
- 5 G: Sie haben die Keile hier dafür identifiziert, dass die eine Exzentrizität erzeugen, womit die Zahnstange gegen das Ritzel gedrückt wird. Da liegen wir aber falsch, wenn ich das auch denke?
- S: Die erzeugen keine Exzentrizität. Die stellen radial diesen Führungsring.
- 10 G: Habe ich nur zwei Keile oder ist das hier nur irgendwie eine zeichnerische Zufälligkeit? Wieviele Keile habe ich?
- S: Zwei.
- 15 G: Sind die diametral einander gegenüberliegend?
- S: Nein. Die sind in dieser Anordnung.
- G: Ah, ja. Da ist es gezeichnet.
- 20 S: Die Zahnstange ist hierdurch und ich habe eigentlich statisch den günstigsten Fall, den man sich vorstellen kann. Ich habe ...ist immer ....
- 25 S: Das heißt mit anderen Worten, diesen Gedanken könnte man auch übertragen auf die erste Lösung. Denn dieses Druckstück hat eine Umschlingung, ob ist es gewölbt. Ich kann auch hier mir vorstellen, dass ich hier zwei Fenster in dieser Anordnung mache und dann zwei solche Keile einsetze. Dass ich auch diese Aufteilung habe mit der besseren Abstützung.
- 30 G: Ich habe aber bei der Erfindung keinen exzentrischen Innendurchmesser.
- S: Nein, den habe ich nicht.
- 35 G: Und Sie haben für die Keile extra Aussparungen in diesem Druckring.
- S: Ja, richtig.
- 40 G: Und das ist der fundamentale Unterschied, dass ich hier einen exzentrischen Innendurchmesser habe und hier habe ich überhaupt nichts exzentrisches. Hier ist alles symmetrisch zur Mittelachse.
- 45 S: Ja, genau. Es ist hier zwischen diesem Teil (Teil Nr. 2), diese Führungsdruckbuchse, wie man die auch immer nennen mag und diesem Ring hier, da ist ein Spiel zwischen. Das heißt, das kann ich hier sehen, da. Das Spiel kann eine Größenordnung haben radial von 5/10 mm auf den Durchmesser.
- 50 Z: Machen Sie vielleicht noch einmal die Nummerierung, dass es nachvollziehbar ist.

- 5 S: So. Jetzt habe ich gesagt, nach Montage der Teile 1 bis 6, die wir hier aufgeführt haben, wird Teil 7 mit Teil 1 CD-verschweißt. Das heißt zur Erklärung noch einmal: Dieser Ring ist ein gestanzter Ring. Der Ring 7 ist ein Stanzteil.
- G: 5 Cent beispielsweise .
- 10 S: Der kostet beispielsweise 5 Cent, richtig. Der Stellring Nr. 6 stammt aus einem Rohr und muss aus Wertschöpfung z. B. bei SchmitterSysco aus einem Automat kommen, aus einem Drehautomat, der absticht und Gewinde schneidet. Die anderen Ringe 5 und 4 sind pure Zukaufteile, Stanzteile, auch die Feder. Die Keile sind Spritzgießteile.
- 15 G: Kunststoff?
- S: Kunststoffspritzgießteile.
- G: Elastisch?
- 20 S: Nein. Die müssen eine bestimmte Festigkeit haben. Polyamid...
- Z: Können die auch aus einem anderen Material sein?
- 25 S: Das kann auch ein anderes Material sein.
- G: Sie haben jetzt gesagt, Polyamid.
- 30 S: Polyamid ist ein Beispiel nur für ein Kunststoff oder man kann Teflon nehmen, aber die Güten, die man hier nehmen kann, da hat man sicher eine Auswahl. Bei diesen Führungsbüchsen gibt es auch Erfahrungen, aus welchem Material Führungsbüchsen bei Zahnstangen gemacht werden, ob die eine gute Gleitfähigkeit haben und auch die Festigkeit haben.
- 35 G: Das ist aber dann Metall die Führungsbüchse.
- S: Die kann auch aus Kunststoff sein.
- G: Kann auch aus Kunststoff sein. Aber diese Kunststoffteile sollen nicht elastisch sein, sondern ...
- 40 S: Die müssen eine Festigkeit haben in größerer Rangordnung. Festigkeit 10 kg/mm<sup>2</sup> oder so was ähnliches.
- 45 G: Hier sehe ich Ausnahmen für die Keile.
- S: Ja, für die Keile.
- G: Das sehen wir hier nämlich nicht. Die sind bei der Kopie verschwunden.
- 50 Das ist schwierig.

S: Dann gebe ich Ihnen das hier. Da können wir zu Hause neue ausdrucken.

G: Hier sind die Aussparungen ...

S: Ich gebe Ihnen das Farbige.

S: Ja und hier sind Fenster drin, die sind auch gestanzt. Dieses Teil stammt aus einem Rohr, ist ein kombiniertes Teilrohr, gestanzt und geformt und end-bearbeitet. Kommt auch aus einem Drehautomaten, von der Stange abgearbeitet. Das heißt, bei SchmitterSysco würden zwei Automaten stehen. Einer für dieses Teil und einer für dieses Teil, das andere ist zum Kaufen. Und eine CD-Schweißmaschine, um bei der Montage, nachdem alles montiert ist, den Deckel darauf zu machen, der gleich drin ist hier, das Ding ist zu und eine Waschmaschine brauchen wir. Die Teile müssten in einem Sauberkeitszustand montiert sein. So. Erst haben wir hier eine ..., dann eine Einheit. Diese Einheit beinhaltet die Teile 1 bis 7. 1 bis 7 wird in das Gehäuse eingepreßt. Da gibt es ein Bildchen auch wieder.

S: Die 8. Das ist in das Gehäuse 8 eingepresst. Die richtige Lage wird dabei durch die Orientierungsnut 9 bestimmt.

S: Nach dem Einpressen besteht die Option einer Absicherung durch Sickeneinformung.

S: Jawohl. Danach kann die Montage der Zahnstange und Ritzel 12 stattfinden, d. h. das ist eingepresst und jetzt kommt eine Schnittstelle, das ist nicht mehr SchmitterSysco. Beim Kunden kann dann die Montage von Ritzel und Zahnstange stattfinden. Die Feineinstellung des Zahnstangenspieles erfolgt mit dem Sonderwerkzeug 13 zur Drehung des Stellringes, des Einstellringes.

G: Welche Ziffer hat der Einstellring?

S: Der Einstellring 6 hat hier kleine Aussparungen, d. h. das Teil ...

S: Das ist die Ziffer 6. Wir hatten Nasen, wie man hier sieht. Hier in dieser Ansicht vier Nasen. Diese Nasen werden so erzeugt, dass ....

G: Die Nasen sind dieses runde hier, die vier.

S: Die vier, die am Fenster stehen.

G: Fenster sind das.

S: Ja oder Ausklinkungen. Vier rechteckige Ausklinkungen. Können auch drei sein, können auch sechs sein.

Z: Je nach dem wie groß ...



- 5 S: So und hier steht eine Nase vor, d. h. es wird also aus einem Rohr gedreht, habe ich gesagt, und das wird ein Ausklinkwerkzeug, das macht dann in diesem kleinen Steg, an dem Stellring die Fensterchen rein, die rechteckigen Fensterchen. Das macht einmal Klack und dann ist er fertig. Hier die Fensterchen, die Sie auch schon markiert haben.
- 10 G: Hier markiere ich sie auch, ja?
- S: Da sind jetzt angedeutet für den Finger hier, der hier rein soll.
- 10 G: Wo ist der Finger?
- 15 S: Der Finger geht jetzt hier durch, hier ist ein Fenster, wenn ich das Fenster im Schnitt lege und dieser Finger hat nur eine Dicke von ungefähr einem Millimeter und das Sonderwerkzeug ist ein Stück Rohr, was hier eine Kunststoffbüchse drinnen hat, damit die Zahnstange nicht beschädigt wird, als Beispiel. Das ist hier nicht gemalt. Und dann kommt hier ein Finger, der 20 1 mm dick ist, also vier kleine Verzahnungen gehen hier unter diesen Ring durch, gehen hier drunter und greifen in diese Lücken. Und jetzt kann man durch ein Werkzeug, was man elektrisch oder luftbetrieben oder anders betrieben, handbetrieben, kann man den Stellring drehen. Jetzt wird der Einstellvorgang beim Kunden so sein, d. h. die Keile haben eine Steigung von 1 zu 4. Wenn ich jetzt eine andere Kraft von 300 N zwischen Zahnstange und Ritzel herstellen will, drehe ich das Ding erstmal zu auf 25 Block, dass alles spielfrei ist.
- G: Da sind die Keile eingeklemmt.
- 30 S: Ja und die Zahnstange mit Ritzel hat einen erhöhten Druck bekommen. Die Einstellung erfolgt ja so, dass das beim Kunden auch auf einem Prüfstand stattfindet. Das heißt, das Ritzel wird über eine Kupplung ständig bewegt. Es wird bewegt und die Zahnstange schiebt sich mit einer Geschwindigkeit x immer hin und her. Und jetzt schiebt der Mann sein Sonderwerkzeug, was er heute von der Seite tut, in diesem Fall sein Sonderwerkzeug, das so 35 aussieht wie ein Rohr, greift jetzt hier ...
- G: Axial schiebt ...
- 40 S: Axial schiebt das rauf und die Zahnstange bewegt sich aber darunter und stellt zu mit einem Drehmoment, was ausgerechnet wird, null Spiel. Dann sieht der an seinem Anzeiger auf dem Prüfstand, das Leerlaufmoment geht hoch zu stramm... Und jetzt ...
- 45 S: Wenn ich hier das zu stramm eingestellt habe, dann erhöht sich der Widerstand, den nennen die Lehlauddrehmoment. Das Drehmoment durch die erhöhte Reibung, die ich erzeugt habe. Ohne Last aber durch die erhöhte Reibung wächst das Leerlaufmoment für dieses .... Lenkgetriebe. Die haben ein Level, was grüner Bereich heißt, d. h. dann drehen die 50 wieder links zurück, ungefähr eine Viertel Umdrehung oder eine Achtel Umdrehung, das kann ich ausrechnen und genau Steigung des Keiles und

5 Gewindesteigung hier. Ungefähr ein Viertel oder ein Fünftel Umdrehung  
werde ich benötigen, wieder zurückdrehen, dann habe ich ungefähr 5/100  
Spiel als Beispiel zwischen Zahnstange und Ritzel. Das ist jetzt der  
Einstellvorgang, der kombiniert wird. Also Feststellen, wieder lösen und  
Beobachten des Lehrlaufdrehmomentes. Das macht der Monteur beim  
Kunden, also bei ZF, bei CRW oder wo oder Visteon. So jetzt ist dieser  
Vorgang beendet, jetzt muss es abgesichert werden. Ich habe hier  
geschrieben: Die Feineinstellung des Zahnstangenspiels erfolgt mittels  
10 Sonderwerkzeug 13 zur Drehung des Stellrings 6. Das haben wir jetzt  
besprochen. Da kann z. B. ein Zahnstangenspiel von 0,05 mm eingestellt  
werden, welches unter Federlast z. B. von 200-300 N steht. Das heißt,  
wenn das Zahnstangenspiel da ist, ist trotzdem noch eine Federlast,  
nämlich die Restfederlast, die aus unserem gewölbten Federring stammt,  
die schiebt mit, denn der ist ja geeicht und entwickelt für diese Aufgabe, d.  
15 h. die weiß, welche Materialdicke ich benötige, um welche Kraft zu  
erzeugen.

G: Stopp. Die Federlast ist axial gerichtet.

20 S: Die ist axial gerichtet.

G: Also unter Spiel, von dem ich rede, ist ein radiales Spiel.

S: Das wird ja umgewandelt durch die Keile.

25 G: Jawohl, gut.

S: Jetzt habe ich den Zustand erreicht, den ich will und um diese Einstellung  
abzusichern, wird mit einem Sonderwerkzeug das Gewinde am Außenring  
30 1 z. B. an vier Punkten verstemmt. Da gibt es auch eine Skizze.

S: Das Sonderwerkzeug ist Nr. 14

35 S: Das heißt, das Sonderwerkzeug geht auch wieder über die Zahnstange und  
benutzt die Löcher, die ich vorgesehen habe, bei diesem Beispiel vier, die  
in dem Ring vorhanden sind, und verstemmt das Gewinde hier. Das heißt,  
das Gewinde wird kaputt gemacht durch eine Werkzeugkante. Und damit  
wird abgesichert, dass ein Stopp- und Sicherungszustand ...

40 G: Das ergibt sich aus einer anderen Skizze oder? Diese hier, ja.

S: Diese hier. Wo das dicke Werkzeug über die Zahnstange geht.

G: Werkzeug ist die 14?

45 S: Ja, das ist das Sonderwerkzeug zum Verstemmen. Dieses Werkzeug zum  
Verstemmen würde man praktisch an einem Vibrator anschließen. Das  
heißt, wie eine Schlagbohrmaschine, das heißt, ich führe das Werkzeug  
ein, drück da auf den Knopf, dann sagt das einmal brrrr und dann ist das  
Gewinde verstemmt.  
50

- G: Können Sie mir noch einmal erklären, was man unter Verstemmen allgemein versteht? Verstemmen im Maschinenbau. Kurz und bündig.
- 5 S: Verstemmen, verbördeln, das ist alles verrammt. Das heißt, ich deformiere an einer Stelle meine Funktionsoberfläche, so dass ich die Verbindung unlösbar dadurch gemacht habe.
- G: Zwischen zwei Teilen.
- 10 S: Zwischen zwei Teilen. Wenn ich eine Gewindeverbindung habe und ich verstemme diese, dann mache ich das Gewinde durch das Stemmen kaputt, verhindere, dass ich die Teile mit normaler Lösekraft lösen kann. Gewalt macht alles kaputt.
- 15 G: Vernieten ist es dasselbe oder?
- S: Ist dasselbe. Bloß in diesem Zustand würde man nicht Vernieten sagen. Vernieten, den Begriff benutzt man, um an einem Schaft einen Kopf anzustauen, der wie eine Schraube wirkt. Das ist typisch für den Begriff „Vernieten“. Das mache hier nicht, sondern ich mache hier nur eine Anstauchung in das Gewinde hinein und mache das Gewinde funktionsunfähig und habe dadurch einen Stopp erzielt.
- 20 G: Wo ist hier das Gewinde?
- S: Hier ist das Gewinde drin, im Ring. Hier in dem Außenring.
- G: Hier?
- 30 S: In dem Ring.
- G: Wenn man hier einen Punkt macht.
- 35 S: Diese Teile. Da ist ein Gewinde drin.
- G: Ach, so.
- S: Und hier ist auch Gewinde. Das heißt auf diesem Rücken hier oben.
- 40 G: Gewinde ist auf diesem Teil 6, Außengewinde.
- S: Außengewinde ist auf Teil 6 und Innengewinde ist im Teil 1.
- 45 G: Das Außengewinde geht hier bis zu der Kante.
- S: Bis zu der Kante und dieser Durchmesser.
- G: Von hier bis zu der Kante. Also bis zum im Durchmesser geringeren Teil.
- 50

S: Ja. Der Gewindedurchmesser ist größer als dieser Teil. Dieser Teil ist ein kleinerer Durchmesser und entspricht als Führungsdurchmesser dem Rohrinnendurchmesser, damit ich keinen Versatz kriege.

5 G: Habe ich hier oder hier Außengewinde?

S: Hier habe ich Außengewinde.

G: Hier?

10

S: Da. Da ist Außengewinde. Und hier ist Innengewinde. Ok. Jetzt muss man noch zur Funktion sagen: Diese Keile sind deshalb so gestaltet, dass sie in diese Fenster hineinragen mit dieser Kante. Fenster sind kostengünstig herzustellen durch Stanzen, damit ich keine Verdrehung bekomme. Das heißt, ich habe das Gesamtteil abgesichert durch diese Orientierungsnut in diesem Ring. Es muss aber trotzdem verhindert werden, dass sich diese Büchse, diese Führungsbüchse, dreht.

15

G: Rot gezeichnet.

20

S: Die darf sich nicht drehen. Die könnte sich ja drehen mit samt den Keilen. Denn die Keile sind ja so gestaltet. Die sind ja als ein Abschnitt aus einem runden Teil gedacht, also außen ist rund, die stützen sich ab in diesem runden Innendurchmesser des Außenringes und haben zwar nach unten eine ebene Fläche, d. h. wenn ich keine Verdrehsicherung an dieser Stelle hätte, könnte sich das ganze Ding verdrehen. Könnte sich selbst das Ding verdrehen. Das ist insofern wichtig, wenn ich ... Baueinschränkungen habe, wie es bei vielen Teilen der Fall ist, damit ich jetzt mit dem Bauraum hinkomme, muss der Außenring sowohl als auch die Führungsbüchse eine Ausnahme bekommen, damit sie das Ritzel, was schon eingebaut ist, hintergreift. Die muss ein Freiraum haben für das Ritzel und auf der gegenüberliegenden Seite des Ritzels wünsche ich mir ja sogar eine Anlage. Das konnten wir bei einer früheren Lösung nicht gestalten...

25

30

35 Z: Ich habe zwei Fragen. Einmal: Der Keil hat ja ein Verhältnis von 1:4.

S: 1:4

40

Z: ...beispielsweise im Bereich 1:5 bis 1:4 liegen. Wenn ich das Druckstück auf Anschlag habe, die 300 N liegen an, wie gewährleisten Sie, dass ich den Keil mit zurückziehe danach?

S: Der Keil bleibt da stehen.

45

Z: Nein, nein voll in Anschlag... Der Keil ist ganz vorne in Position, drücke meine Zahnstange ins Ritzel mit 300 N. ...ich löse den Ring.

S: Ja, um 5/100.

50

Z: Dann muss ja der Keil zurück.

- S: Ja, der kommt automatisch zurück.
- Z: Auch beim 1:4-Verhältnis.
- 5 S: Ja. ....
- S: Das hängt ab von der Geschicklichkeit des Verstemmens ab.
- 10 Z: Die Frage ist kann ich den Ring so formen? ... überdrehen kann ...
- S: Ich muss ihn so verstemmen, dass die Stauchwirkung an dem Stemmstellen.
- 15 Z: ... groß genug ist.
- S: Mindestens ein Gewindegang mit reingehen, dass auch die Drehung in beiden Richtungen abgesichert ist. Da müssen wir natürlich Versuche machen.
- 20 Z: Nein, das war klar.
- S: Ich muss es schlau verstemmen.
- 25 Z: Meine Idee wäre gewesen, ich hätte jetzt eine Form gemacht, die ich presse, die sich dann stärker reindrückt, wie so ein Fenster vom Prinzip und an der verpresse ich das und damit habe ich an beiden Seiten an den ... eine Verpressung.
- 30 S: Ich kann eigentlich alle Möglichkeiten mir ausdenken, die auch schon bekannt sind. Das Verstemmen ist ja sicherlich kein Patentanspruch. Wir können uns auch andere Absicherungen vorstellen. Aber diese Absicherung, die ich jetzt hier erwähnt habe, kam mir so simpel vor. Die kostet nichts. Das heißt, ein Loch hier reingestanzt zu bekommen, kostet einmal Werkzeugkosten und dann hast Du die Löcher drin. Und man
- 35 brauch auch kein ...
- S: Ja nur die Löcher, damit ich die verstemmen kann. Und der Ring ist natürlich nach vorne hin ....Lenkanschlag. Der Lockstopp hat nur die
- 40 Besonderheit, dass hier ein bißchen mehr Luft ist, hier zwischen als heute üblich. Aber 2 mm radiale Luft macht doch wohl der Funktion nichts aus.
- G: Sie meinen den Druckring Nr. 4? Wenn Sie vom Ring sprechen?
- 45 S: Nein, ich meine jetzt den Anschlagring. Das ist die Nr. 7. Die Führungsbüchse, die ja durch Reibung versucht wird von der Zahnstange mitzunehmen in diese Richtungen, wo sie sich hinbewegt. Das ist ja einmal abgesichert, dadurch, dass ich hier das Rohr umgeformt habe und in diese Richtung benutze ich die Keilschräge von 1:4, die verhindert, dass die
- 50 Büchse mit in die Richtung geht. Und 1:4 ist ein richtiger Winkel, hat aber

5 noch nichts mit Selbsthemmung zu tun, so dass man davon ausgehen kann, dass sich nichts verklemmen kann. Und ich habe bei 1:4 relativ geringe Stellwege für, da kommt richtig was. Wenn Du jetzt hier ein Gewinde hast von .... mit einem Millimeter Steigung und ich drehe eine Umdrehung, also 1mm und habe 1:4, dann bekomme ich in radialer Richtung schon bei einer Umdrehung 0,25 mm.

10 G: Durch das Verschrauben anhand dieses Innen- und Außengewindes stellen Sie den Druck Zahnstange gegen Ritzel letztendlich ein in Verbindung mit den Keilen.

S: Richtig.

15 G: Das ist das wesentliche Grundprinzip?

S: Ja, genau. Das ist das Grundprinzip.

20 Z: Richtig. Die können es selbst einstellen, sie können ihre Toleranzen aus dem Ritzel und der Zahnstange dabei berücksichtigen und haben die Hand drauf an der Einstellung.

S: Und sie hätten auch kein Problem hier eine Y-Zahnstange zu nehmen.

25 Z: Das auch noch dazu.

S: Die Führungsbüchse ist kann so gestaltet werden, dass, wenn das ein Fließpressteil ist, muss es nicht rund sein hinten.

30 Z: Dies ist sie normalerweise auch ... Form ... geometrische Formen von Zahnstangen aufnehmen kann.

35 S: Das gibt die Unterschiede im Markt oder in der Anwendung, ob ich hier runde Zahnstangen habe, das ist ein feingeschliffenes Rundmaterial und jetzt wird die Verzahnung einfach hier eingeräumt. Das heißt die runde Form bleibt auch hier bestehen, wo die Zähne sind. Die Y-Zahnstange ist in der Regel ein Profil, d. h. ich habe hier die Verzahnung und habe jetzt hier eine Rippe und hier habe ich jetzt zwei Schrägen und hier ist die Verzahnung. Und hier ist das Druckstück so aufgeteilt, dass hier Gleitflächen sind und in diesem Druckstück ist eine solche runde Kalotte. Dieses Druckstück sieht so aus wie zwei Prismenflächen, und das ist hier eine runde Kreisform.

G: Hier ist die Zahnstange ... und das ist die Y-Zahnstange.

45 S: Ja. Und diese Verzahnungen werden in der Regel geräumt(?), diese werden durch ein Walz- oder ?verfahren, wie sich das nennt, weiß ich nicht ...

## Patentansprüche

1. Kombiniertes Führungs-/Druckstück, das insbesondere aufweist :  
  
5      Außenring (1)  
        Führungsbuchse (2), beispielsweise Kunststoff-Spritzgießteil  
        ein oder mehrere Druckkeile (3), beispielsweise Kunststoff-Spritzgießteile  
        Druckring (4)  
        Federring (5)  
10      Einstellring (6)  
        Anschlagring (7)
2. Kombiniertes Führungs-/Druckstück nach Anspruch 1, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass nach Montage der Teile 1-6 wird Teil 7 mit Teil 1 CD-  
verschweißt wird, so dass der Bausatz eine verschlossene Einheit bildet.
3. Kombiniertes Führungs-/Druckstück nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass diese Einheit 1-7 in das Gehäuse 8 eingepresst ist.
- 20 4. Kombiniertes Führungs-/Druckstück nach Anspruch 3, dadurch  
gekennzeichnet, dass die richtige Lage dabei durch die Orientierungsnut 9  
bestimmt wird.
5. Kombiniertes Führungs-/Druckstück nach Anspruch 3 oder 4, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass nach dem Einpressen die Option einer Absicherung durch  
Sickeneinformung 10 besteht, und danach die Montage von Zahnstange 11 und  
Ritzel 12 stattfinden kann.
6. Kombiniertes Führungs-/Druckstück nach einem der vorangehenden  
30 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Feineinstellung des  
Zahnstangenspieles mittels Sonderwerkzeug 13 zur Drehung des Einstellrings 6  
erfolgt.

7. Kombiniertes Führungs-/Druckstück nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zahnstangenspiel von 0,05 mm eingestellt werden kann, welches unter einer Federlast von z.B. 200-300 N steht.

5

8. Kombiniertes Führungs-/Druckstück nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass, um diese Einstellung abzusichern, mittels Sonderwerkzeug das Gewinde am Außenring 1 an z. B. vier Punkten verstemmt wird.

10



1/23

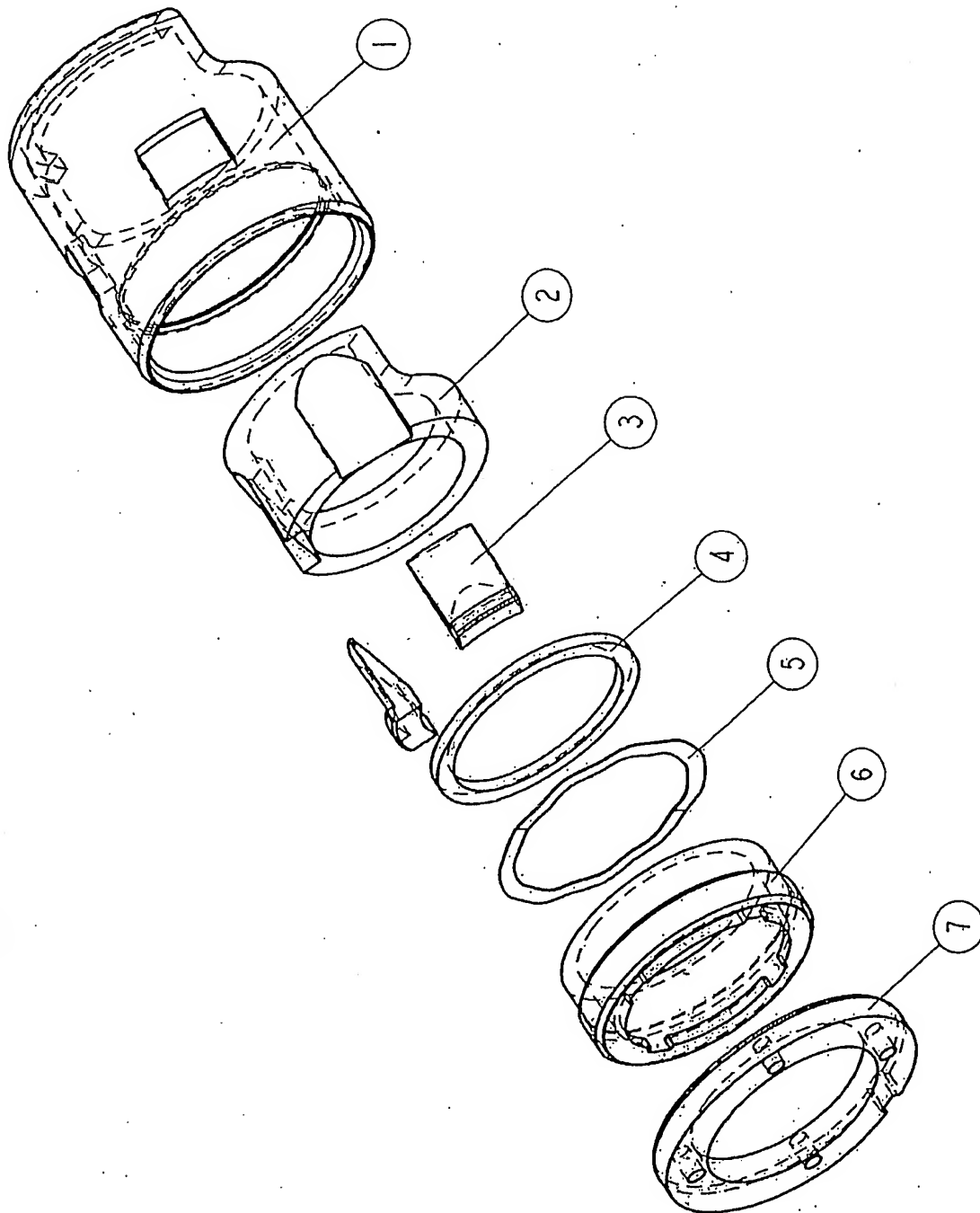
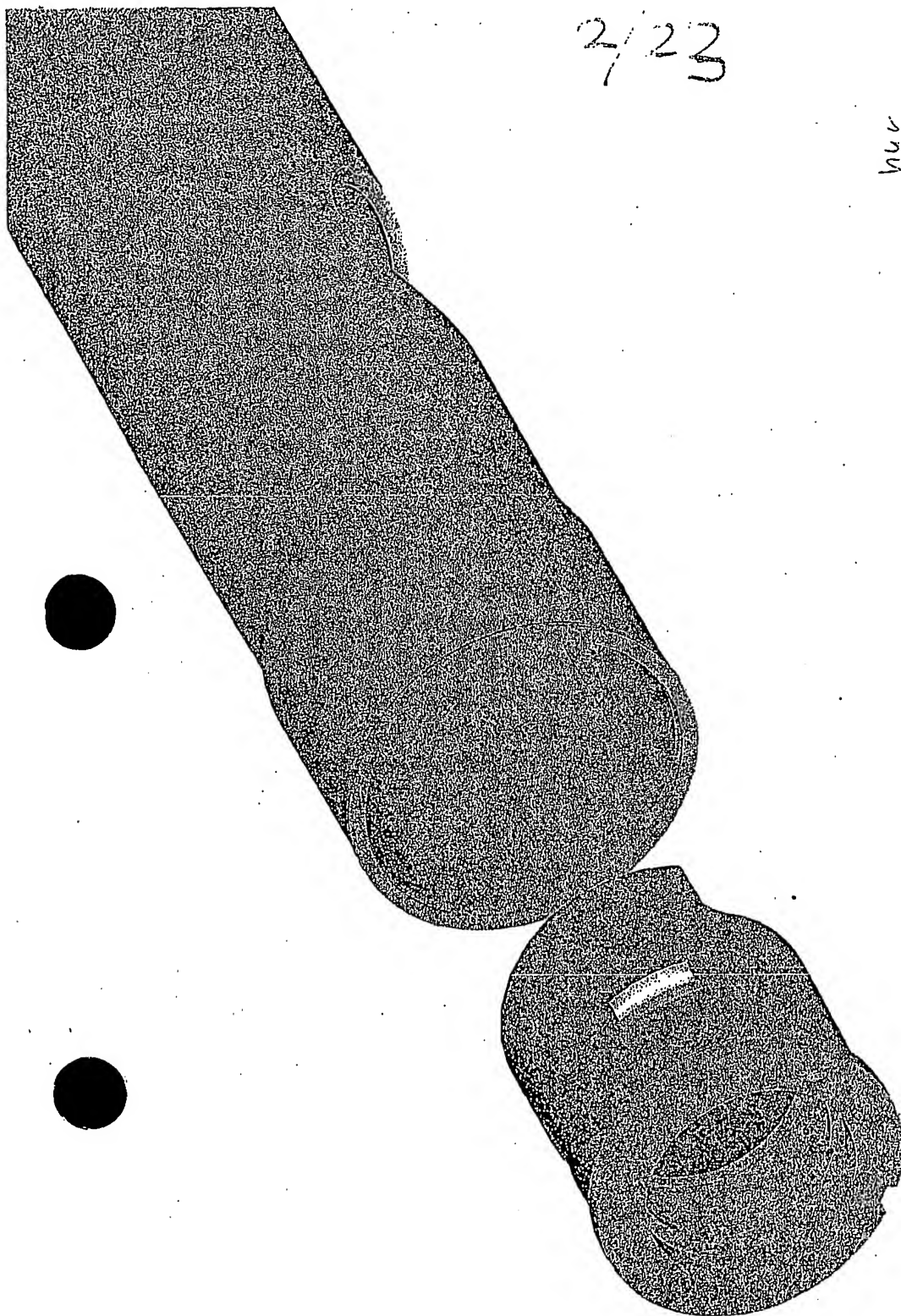


Fig. 1

2/23

hier  
liegt einmal in Farbe

Vors

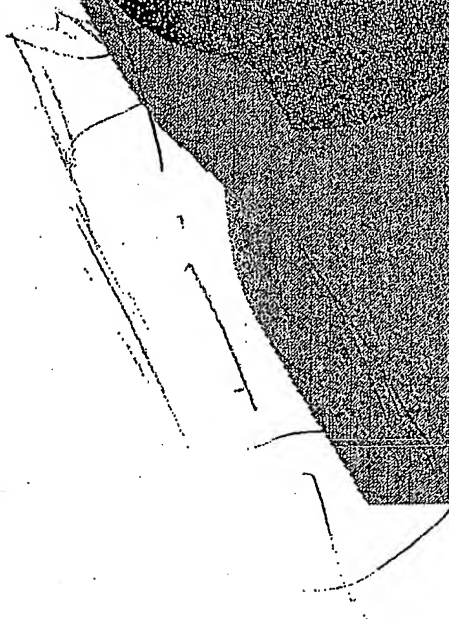


3,23

nur  
Georg. Einmal  
in Farbe  
Vor

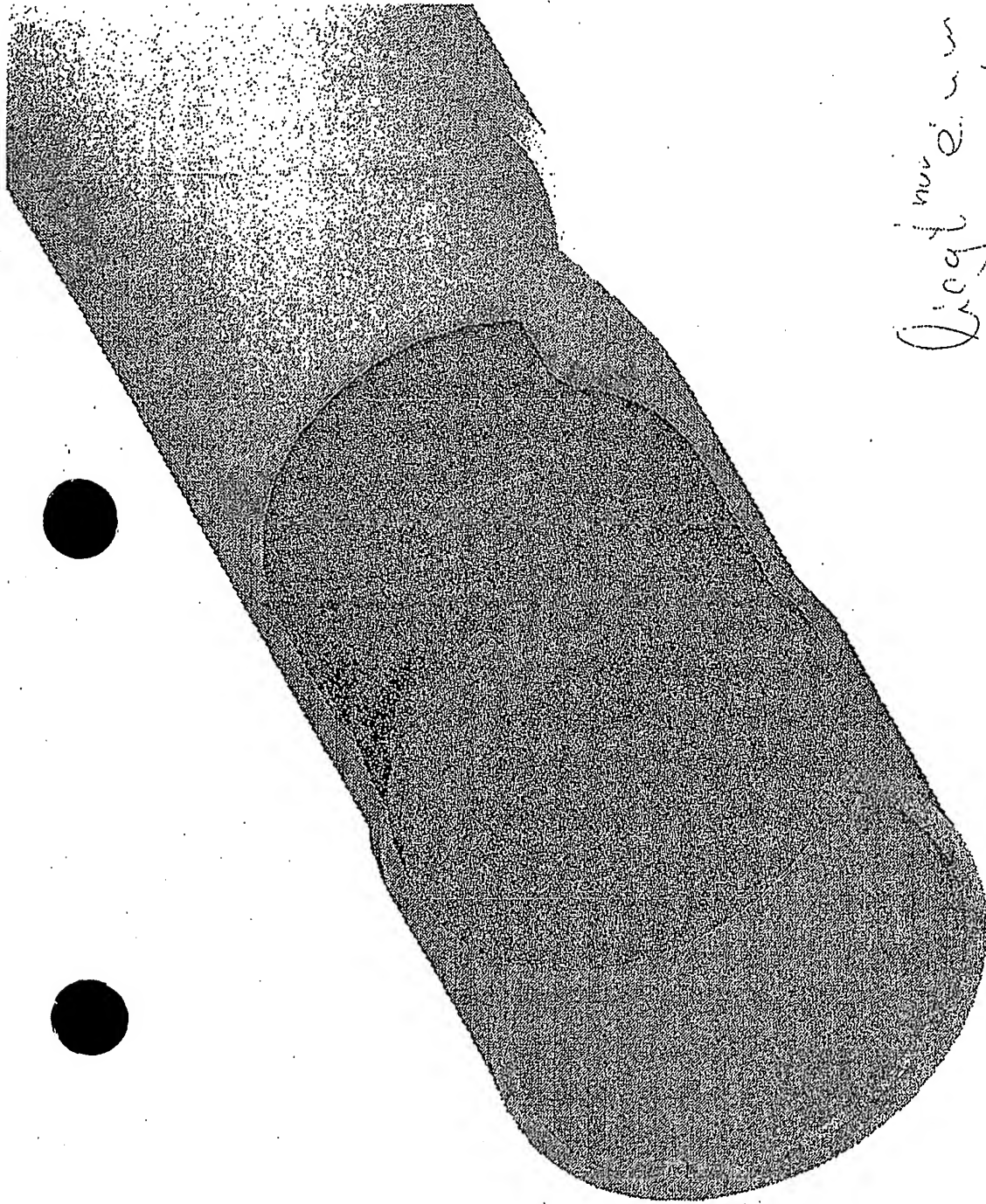
8

6



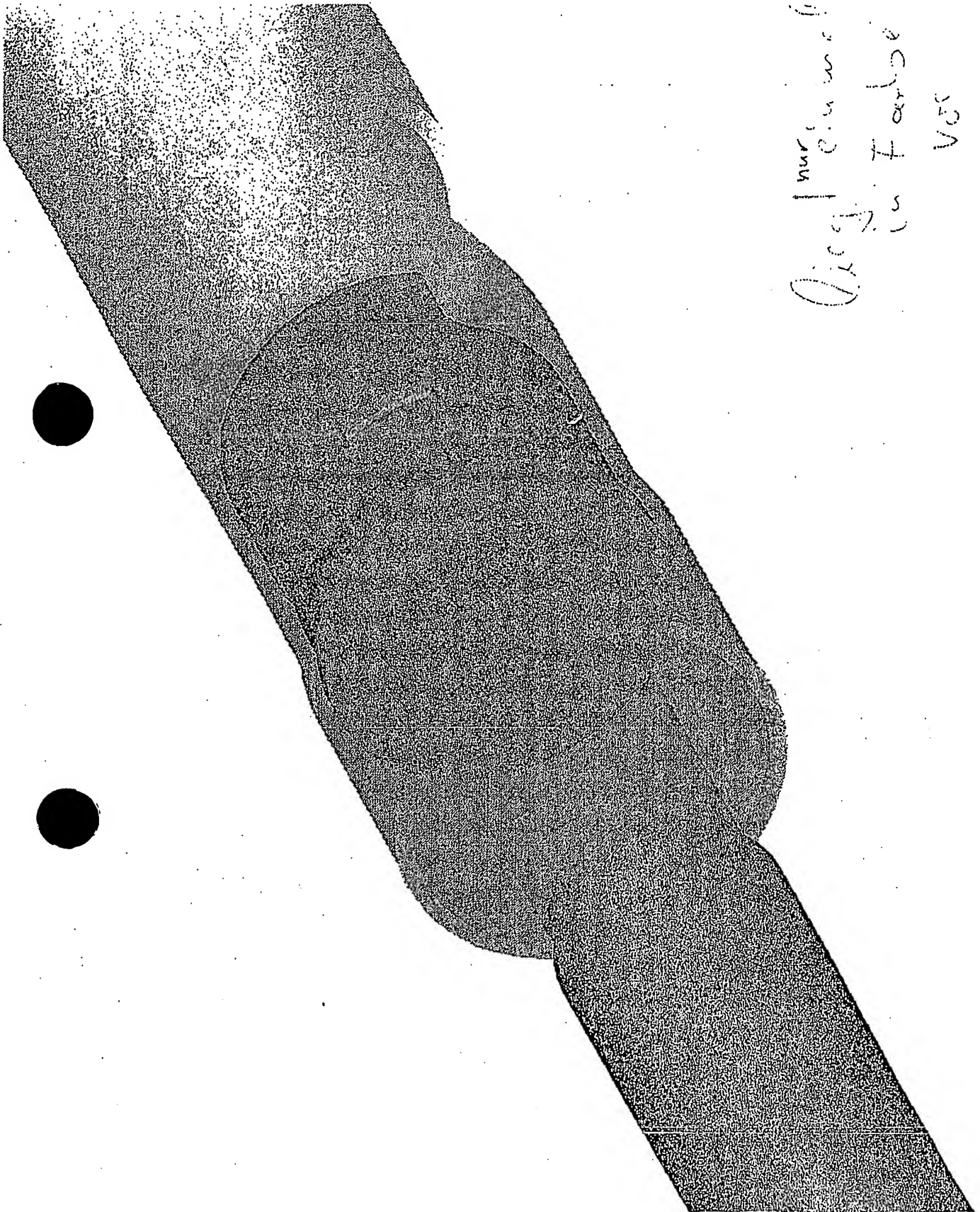
4.23

Digitized by  
Tara  
is  
Vox

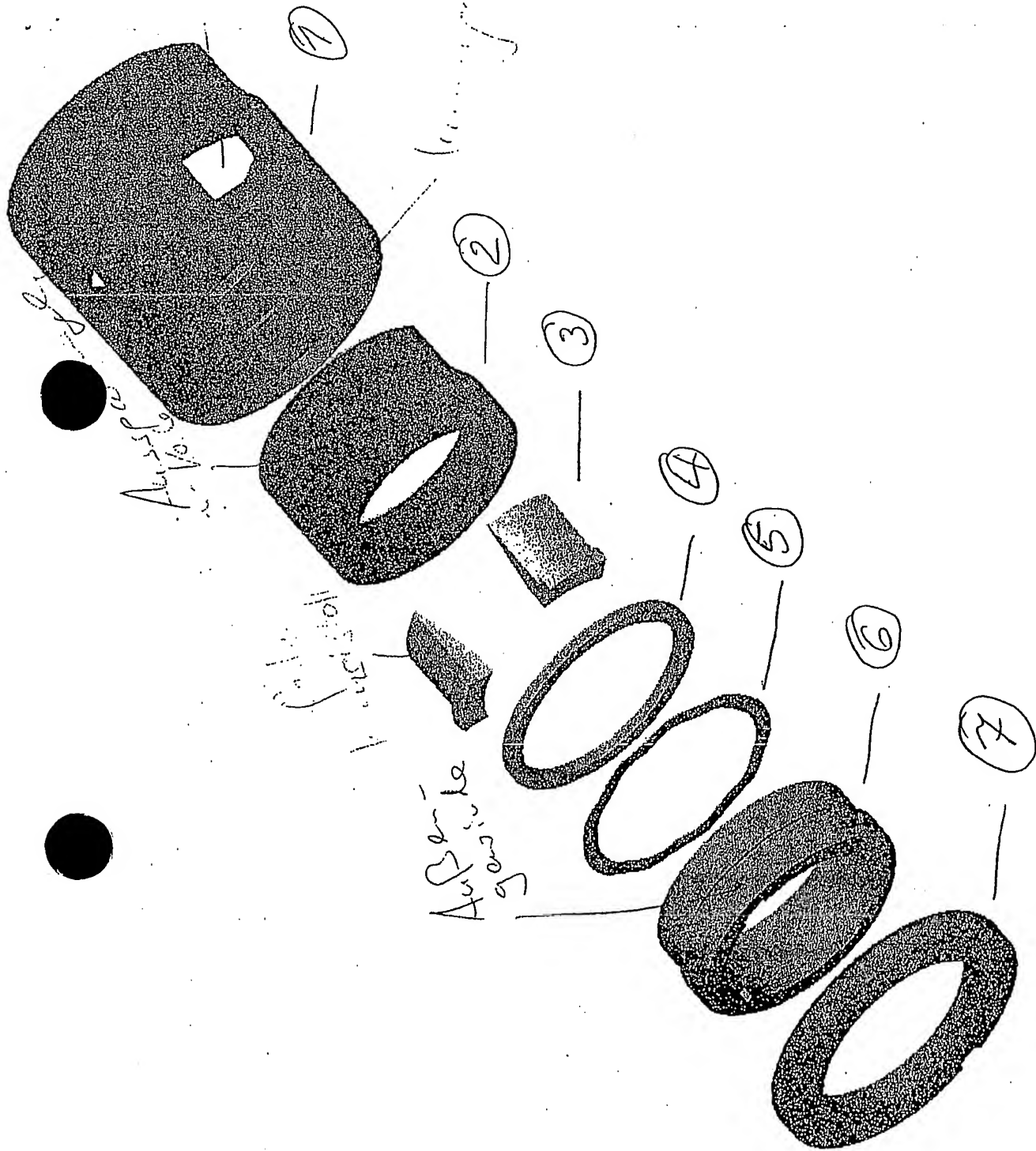


5/22

Diego  
1st  
F. arbores  
V. 50

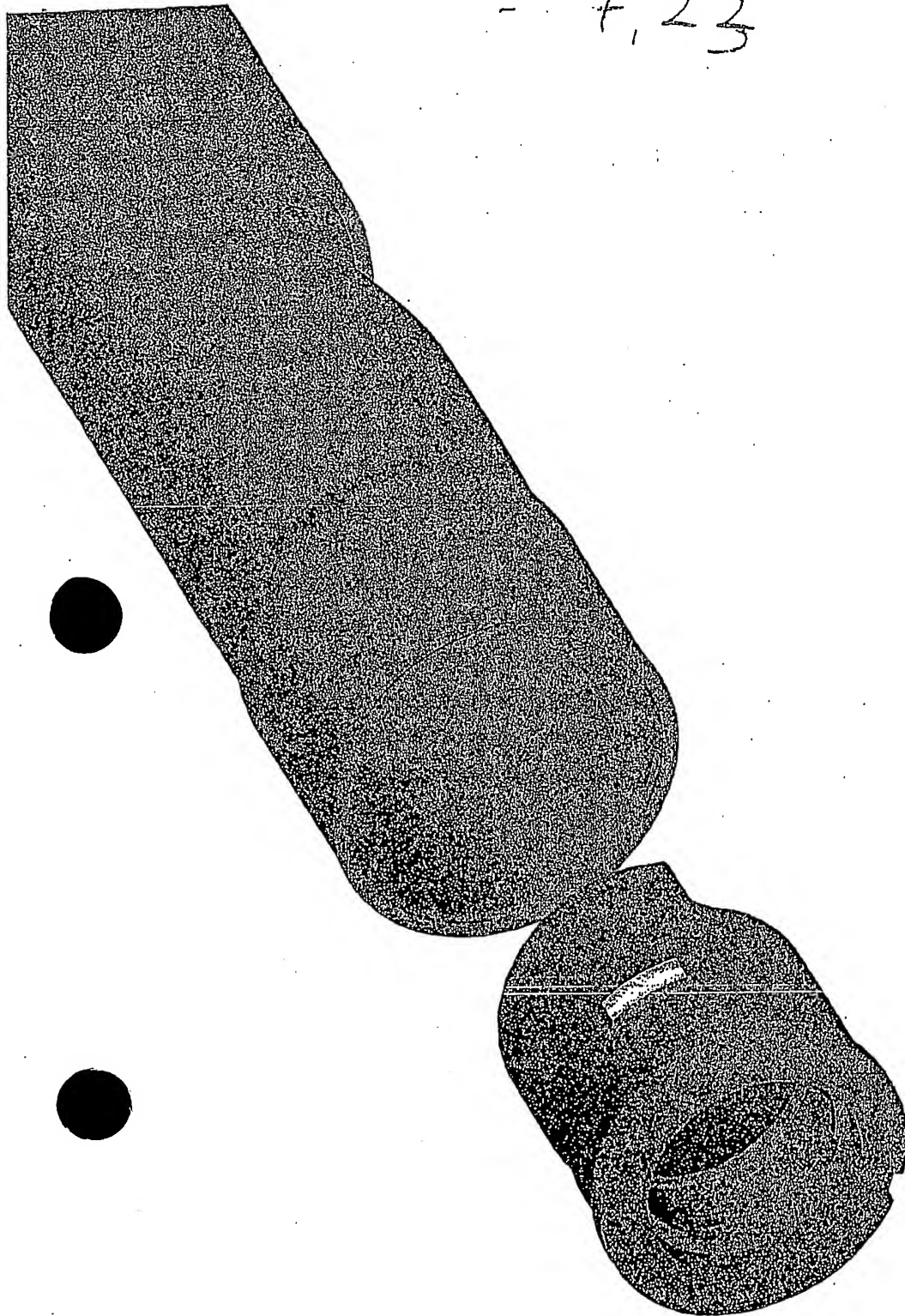


6,23

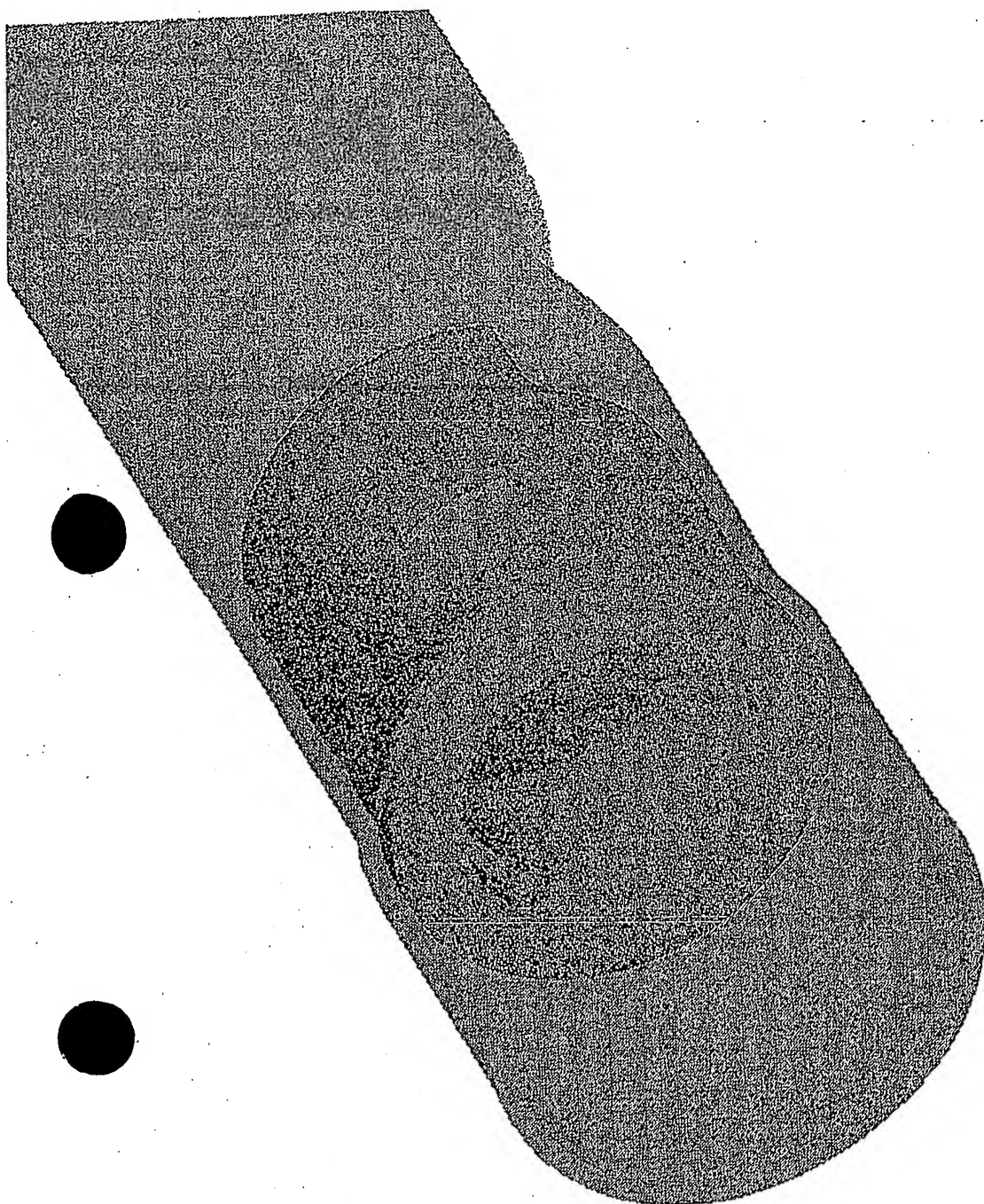




- 7, 23

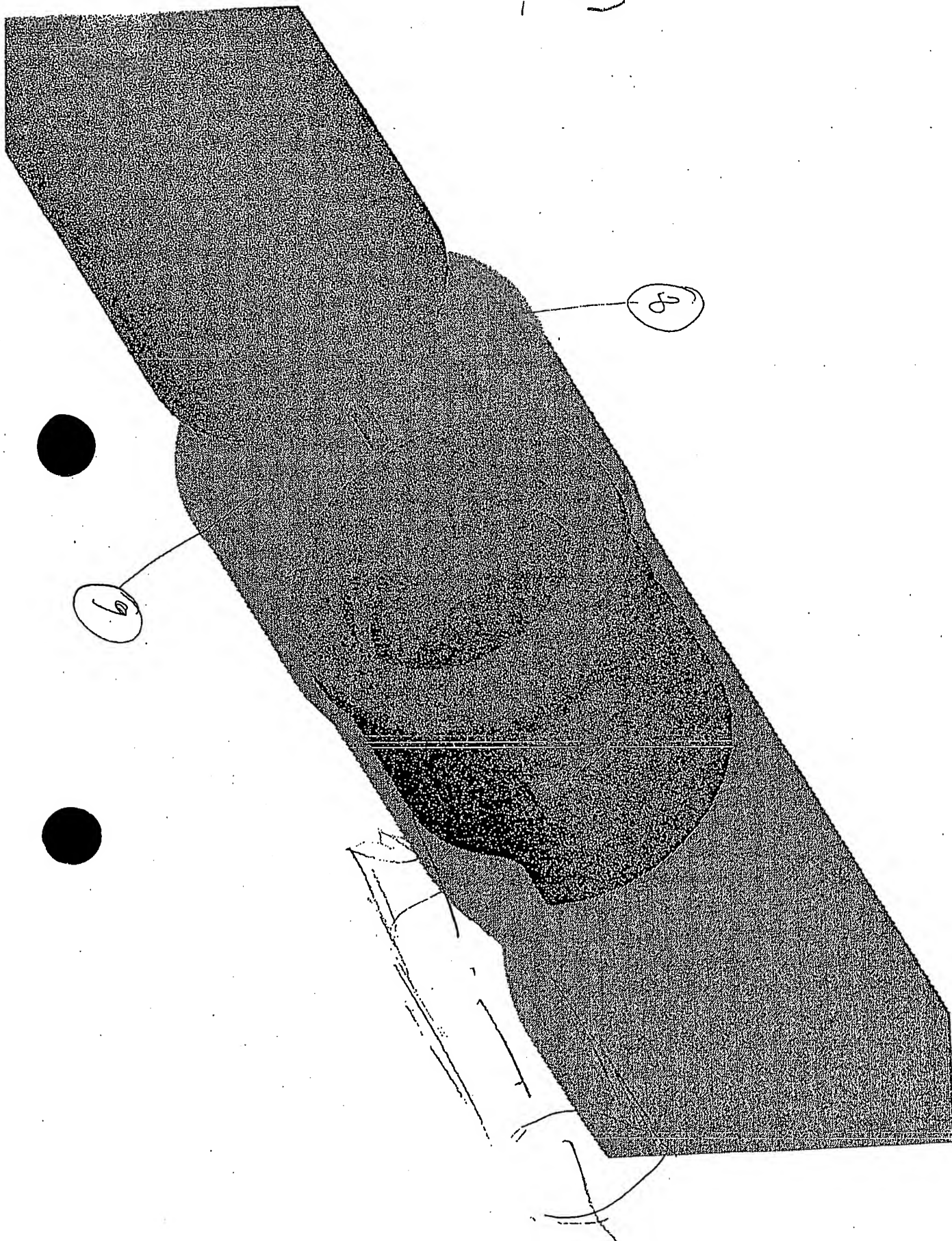


8.23





3, 23



10/23

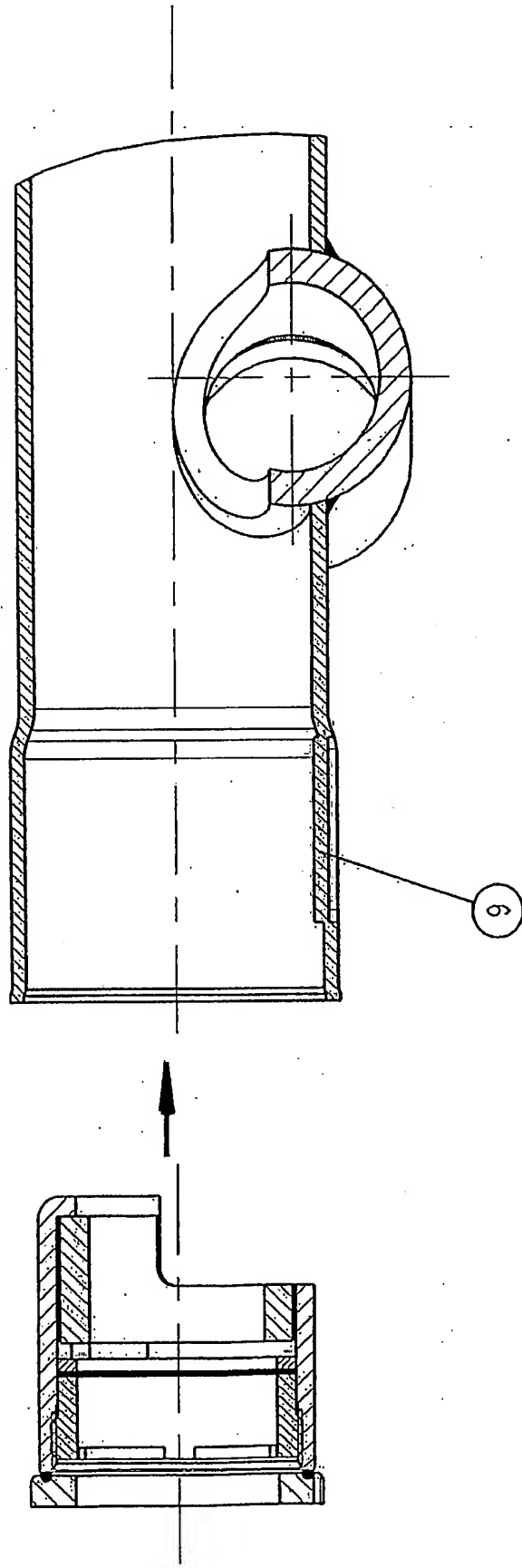
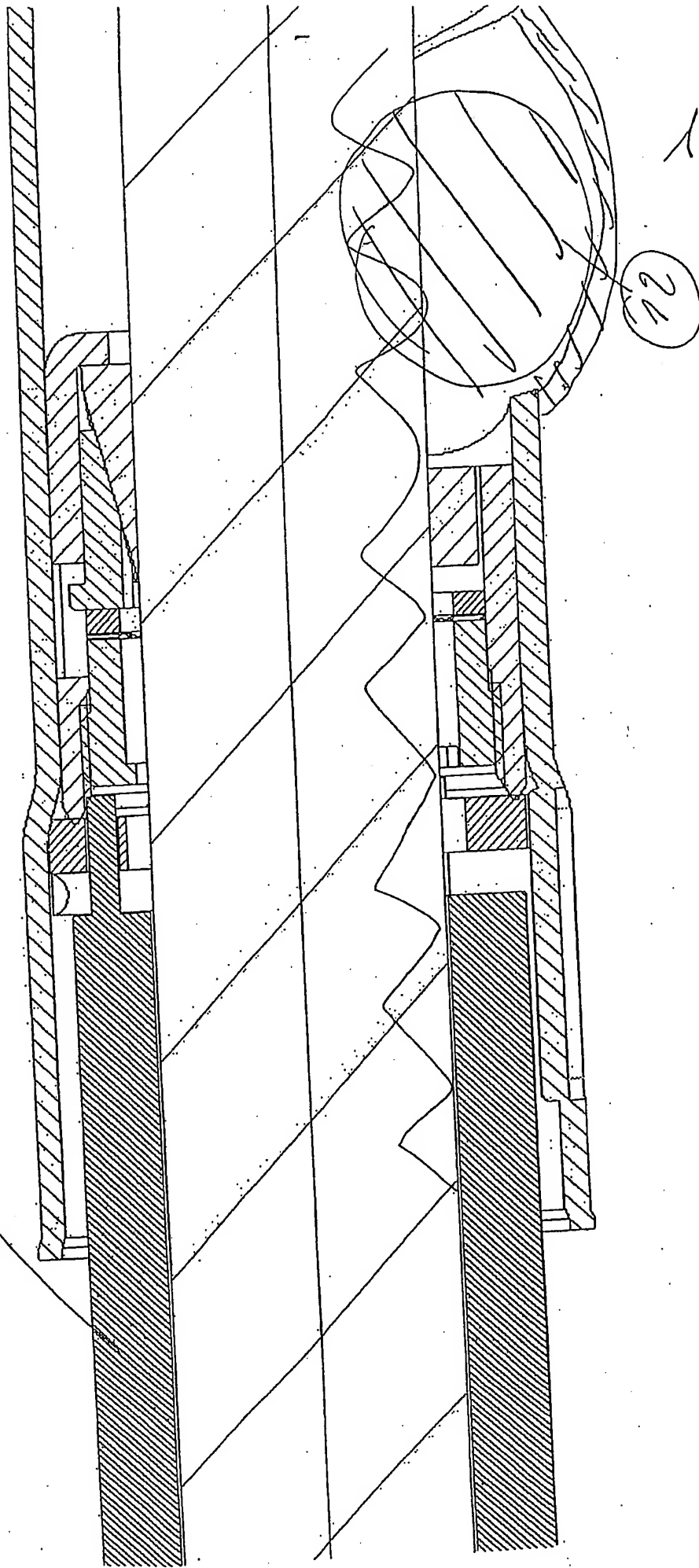


Fig.3

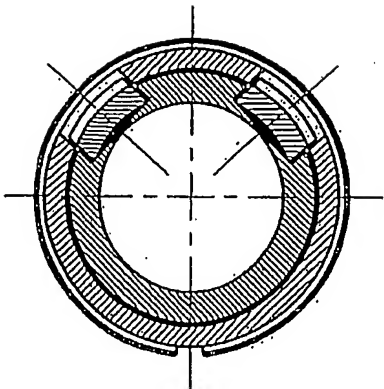
Sonder -  
⑦④ Werkzeug



11/23

12/23

B-B



A-A

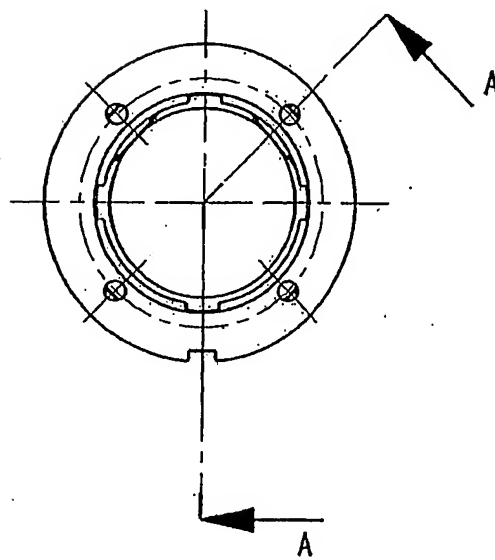
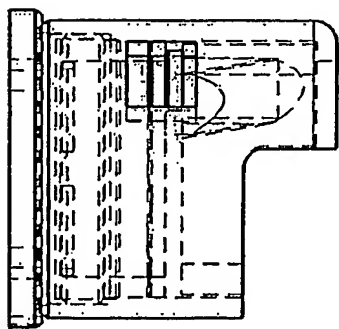
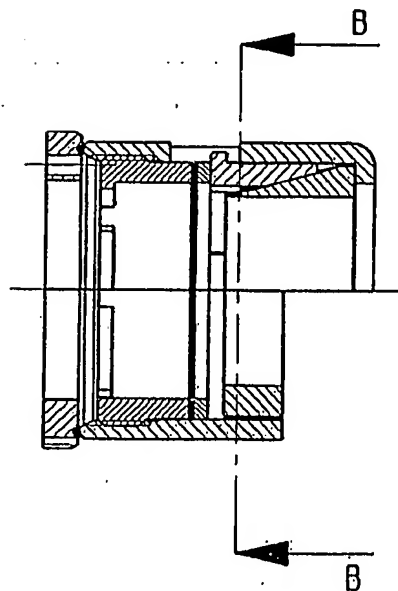
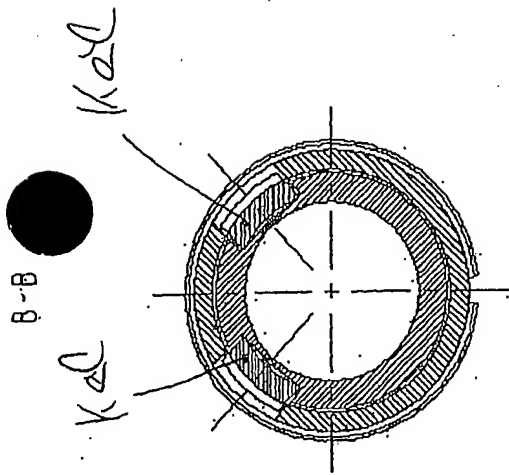
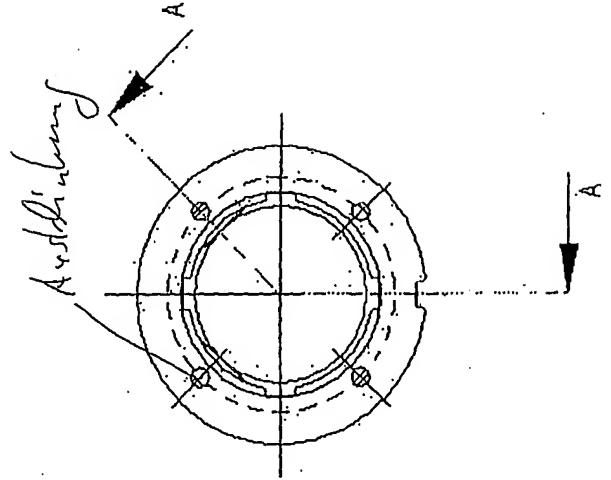
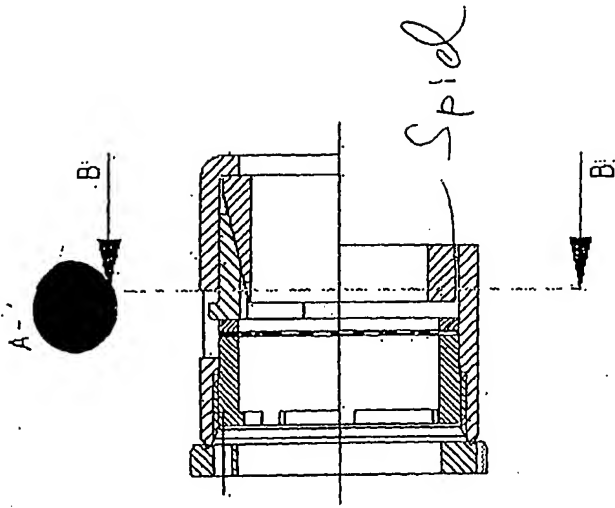


Fig.2

13/23



14/23

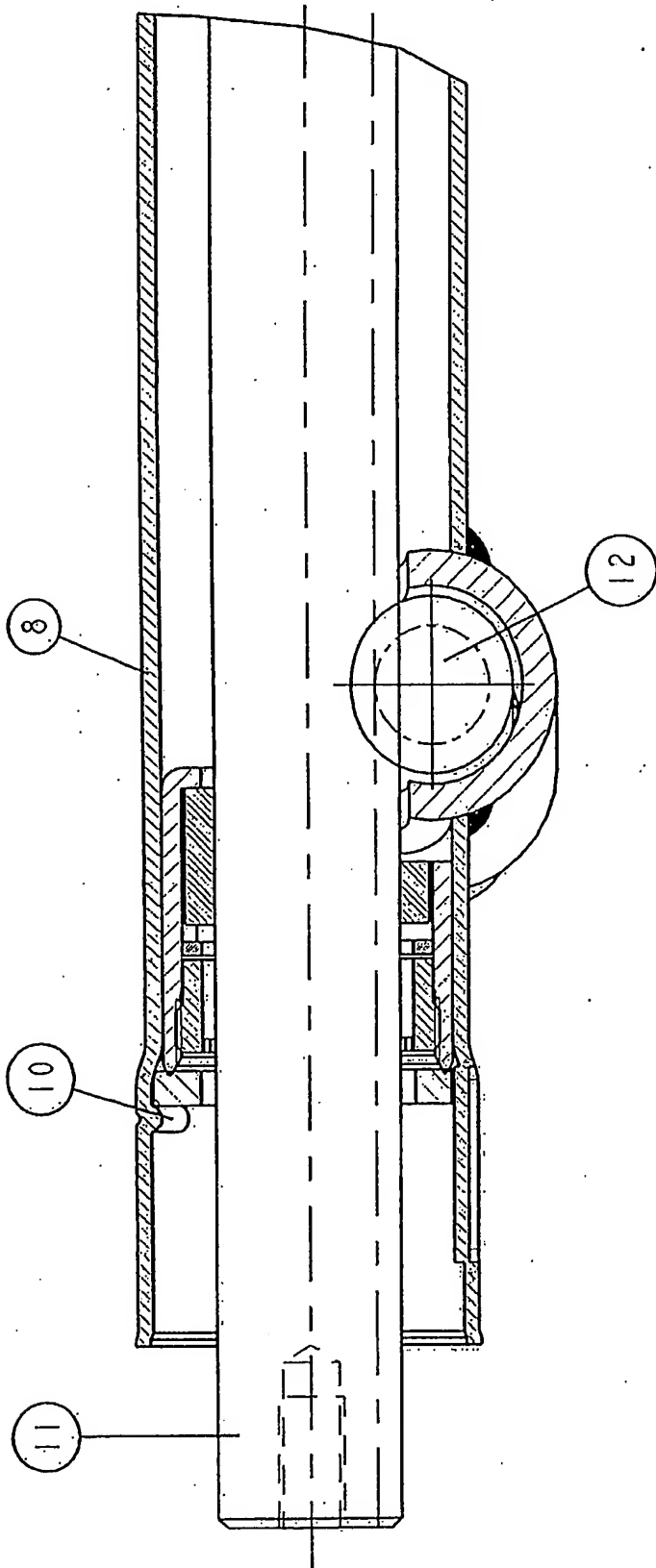


Fig. 4

15/23

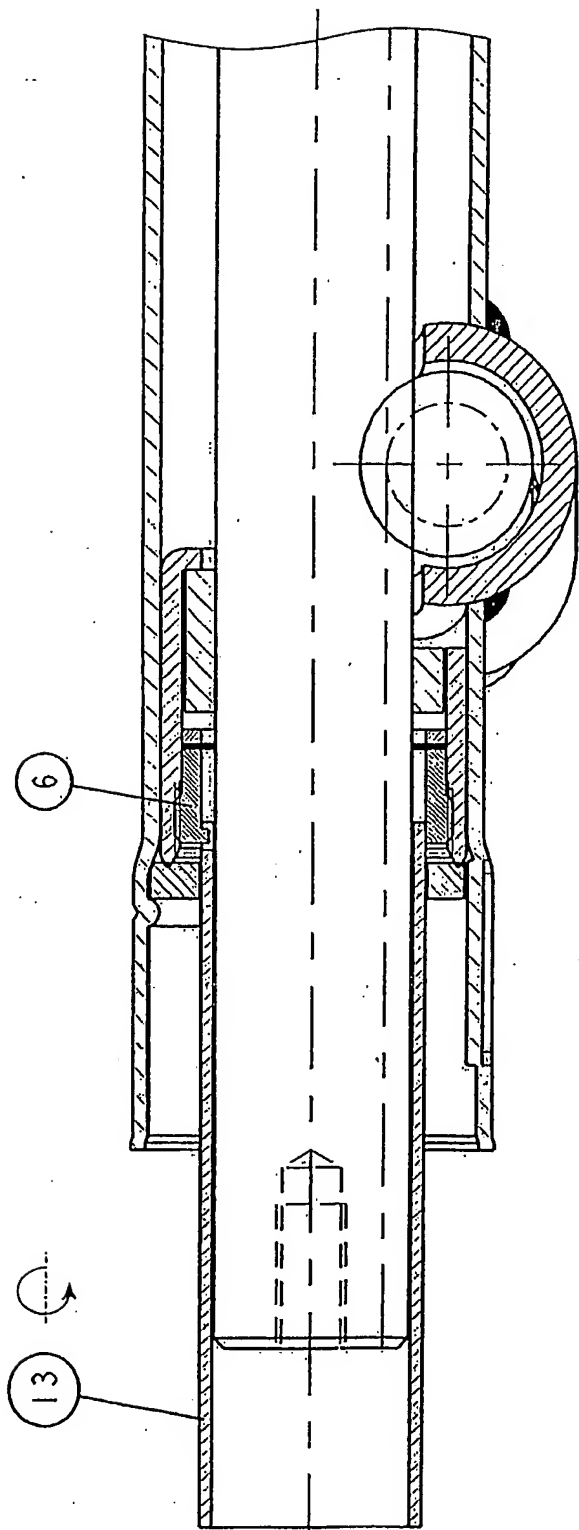


Fig. 5

16/23

Particle  
sicherformung

10

8

13

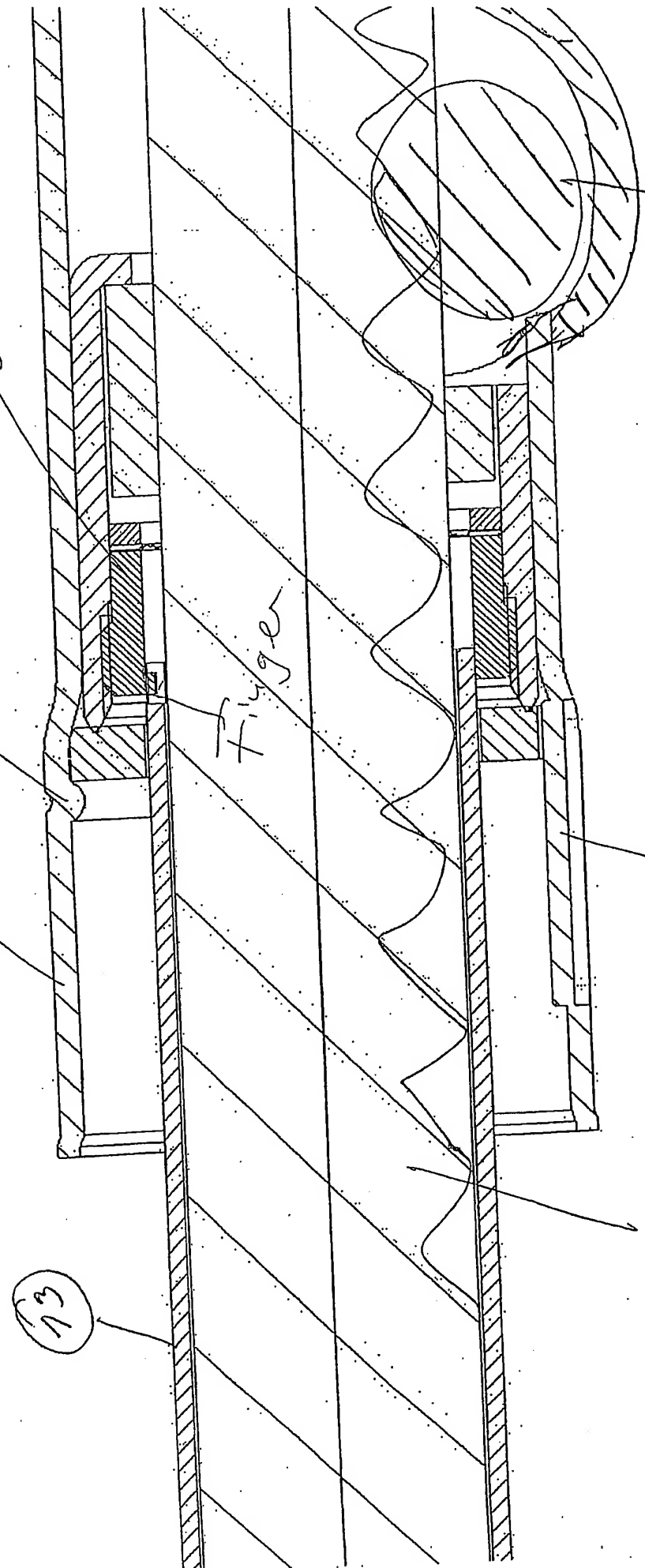
Finger

11

orientations-  
strich

9

12





17/23

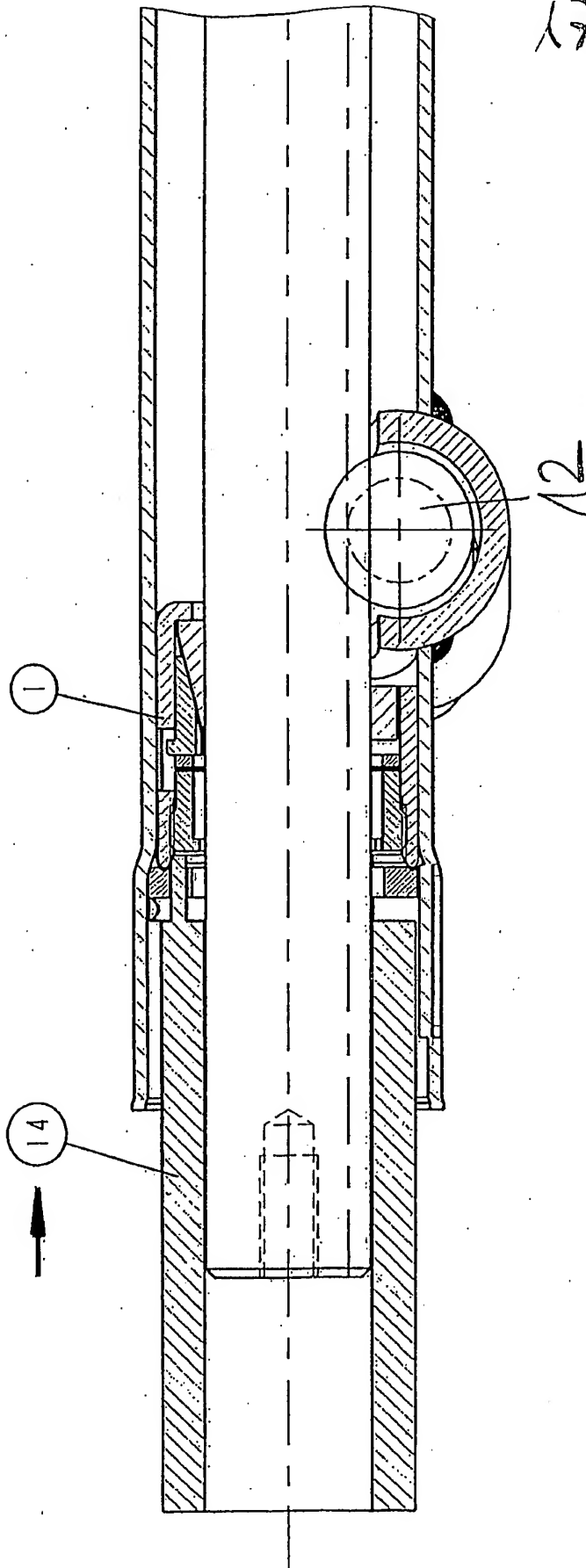
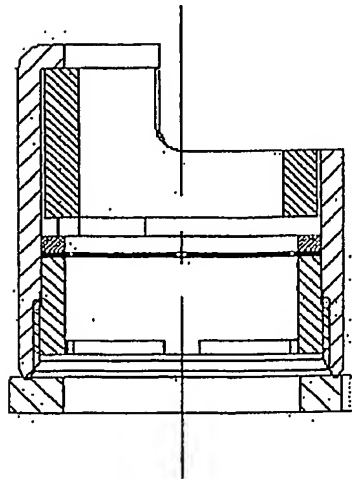
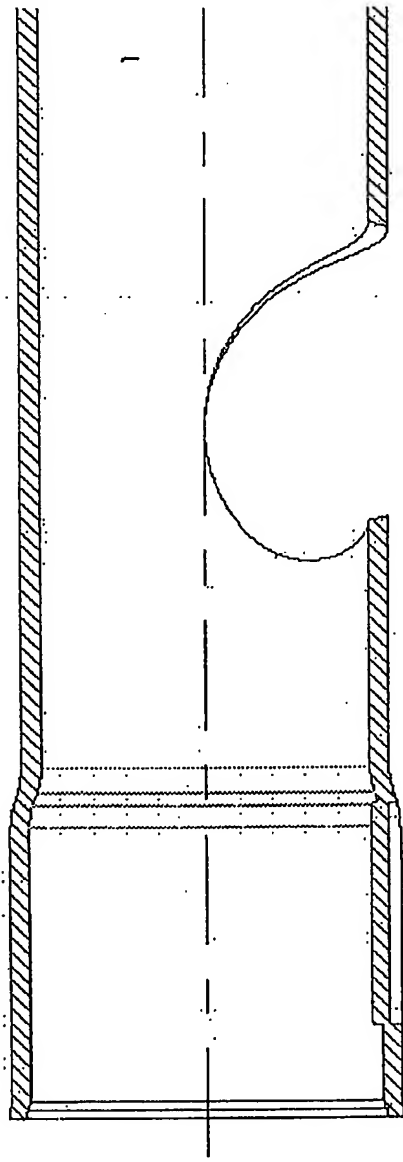
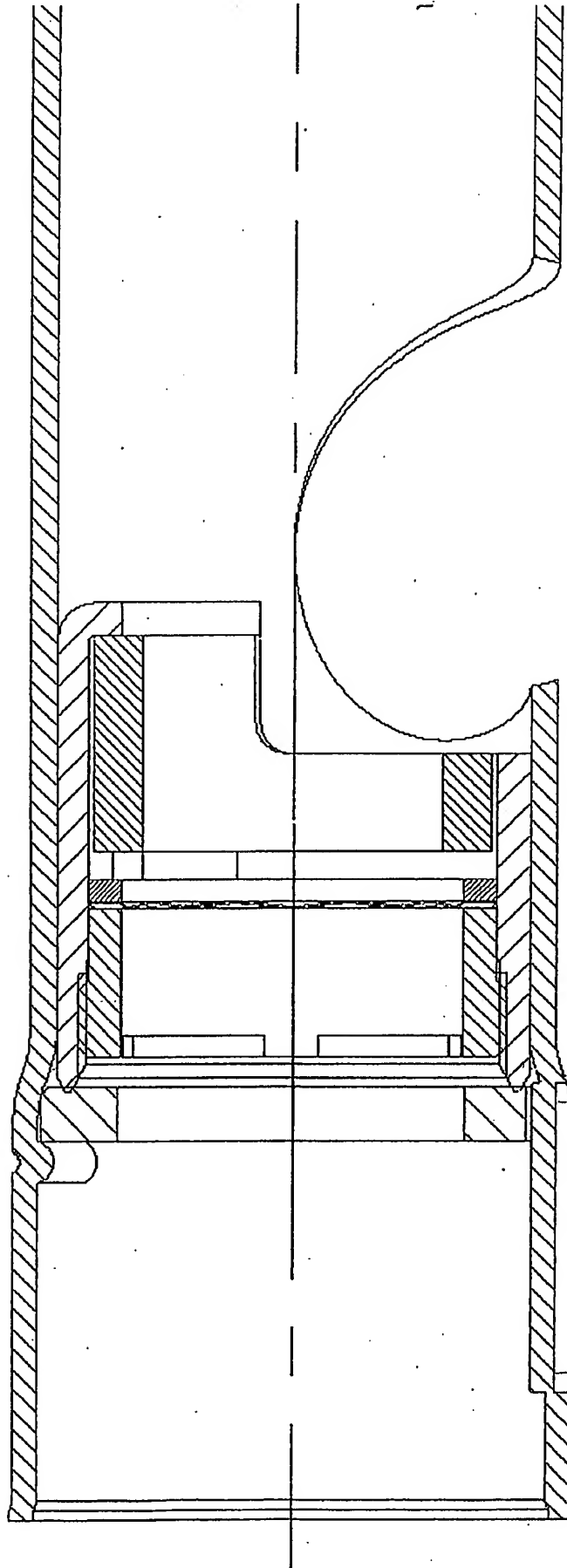


Fig. 6

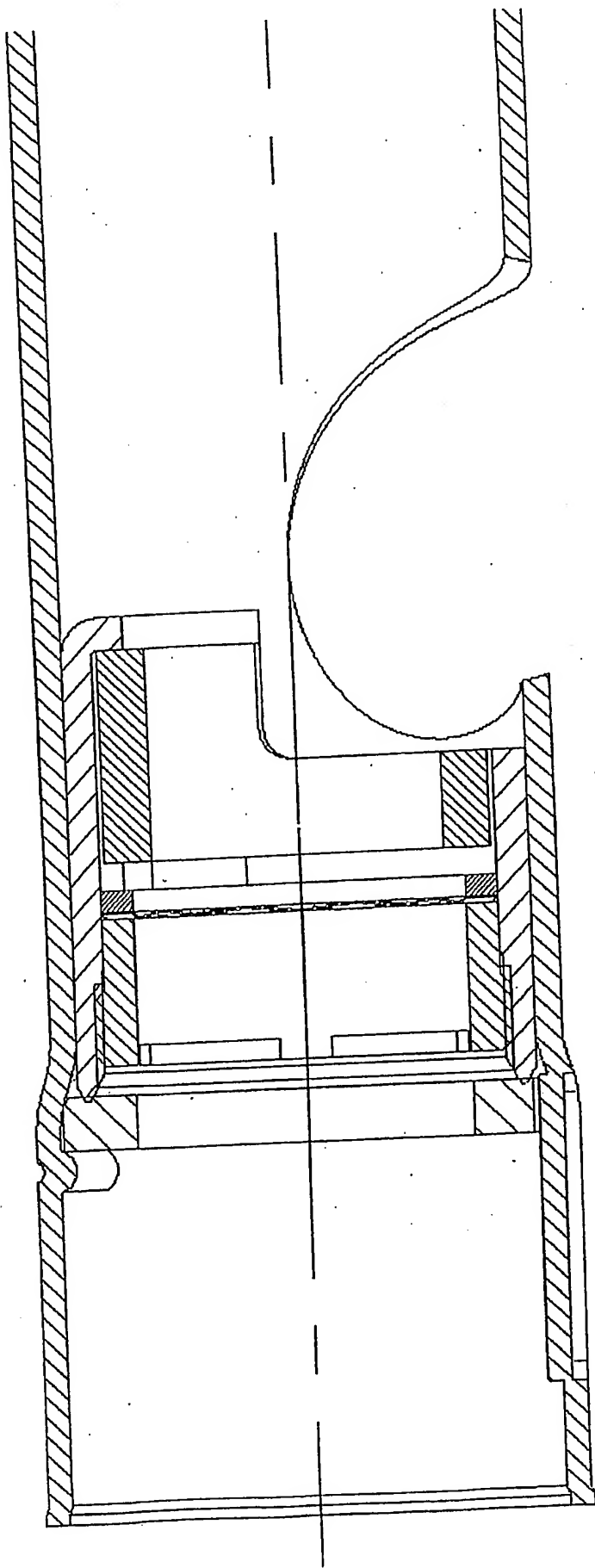
18/23



19  
20/23



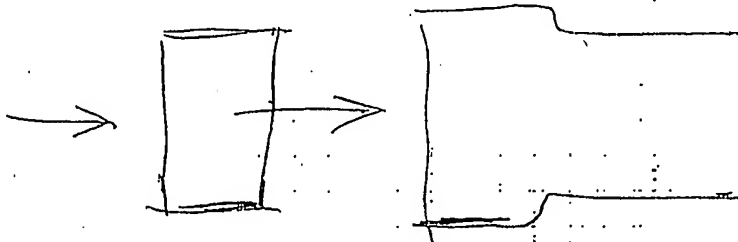
20/23



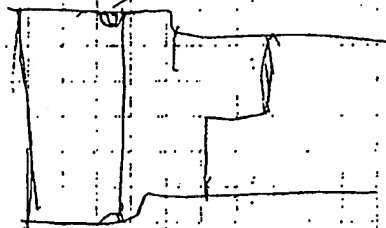
21/23

# Montage

Vorgang mit Empressen



Optieren mit Sicherungsschleife



Ferncinsteller

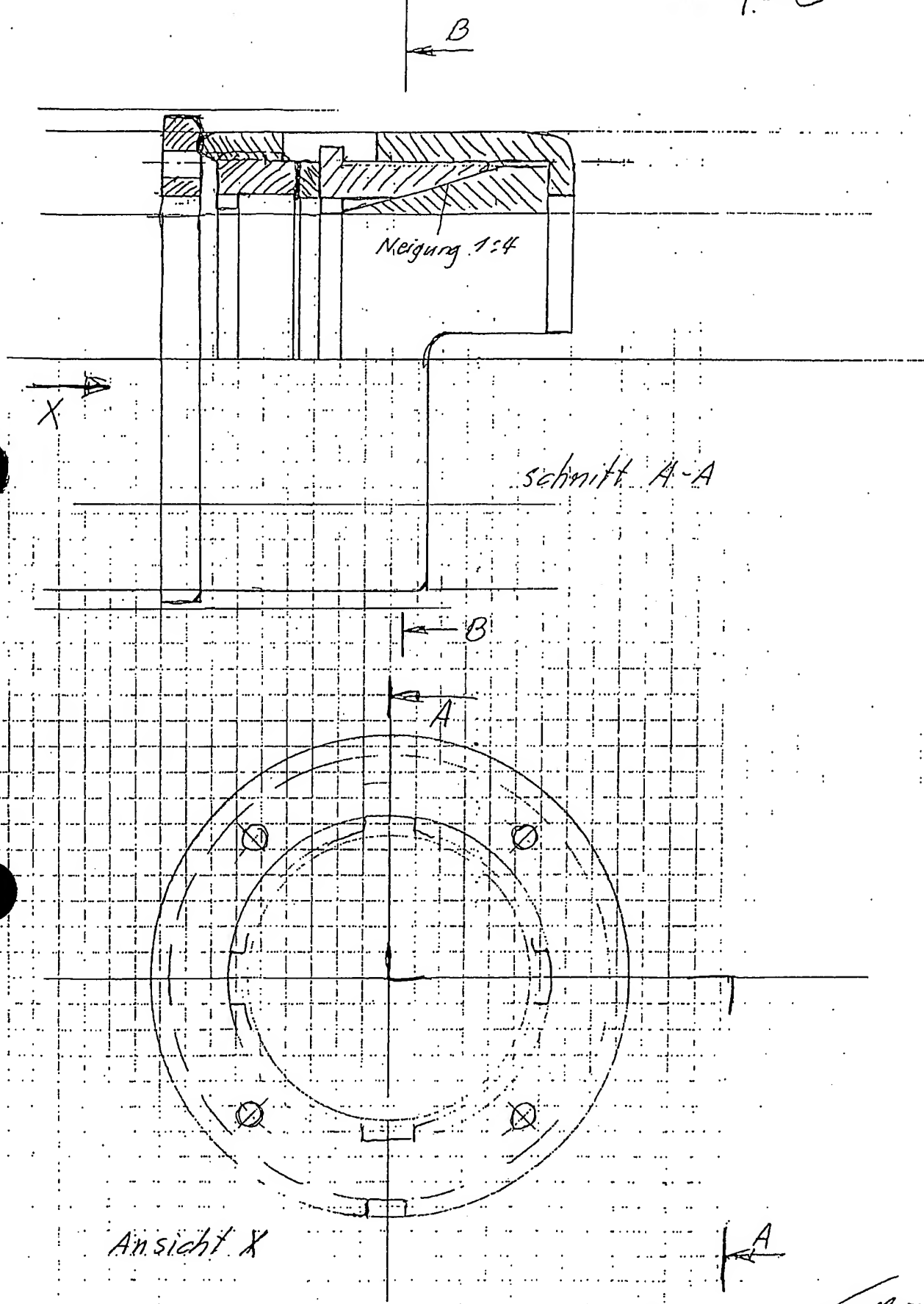


Sicherung der Vorleserinnen



F. Gü  
17.12.03

22/23

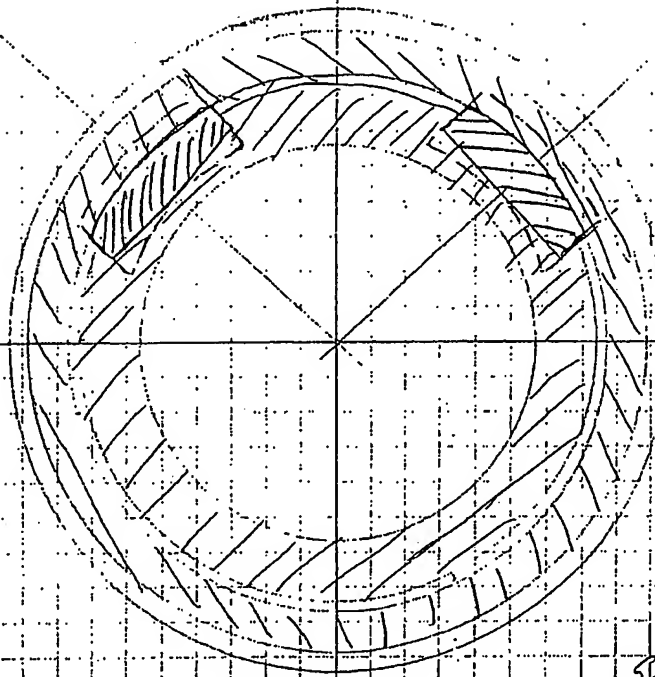


Maßst. 2:1

F. Opitz  
17.12.03

23/23

23/23



Schnitt B-B

Maßst. 2:1

F. Upt

17.12.03